

بررسی الکتروشیمیایی و اسپکتروسکوپی تأثیر درمانی دمنوش آبی دم میوه گیلاس بر تشکیل و انحلال سنگ های کلیوی کلسیم اگزالات

ابراهیم هنرمند^{۱*}، حسین مستعان زاده^۱، علی محمد امانی^{۲،۳،۴}

^۱گروه شیمی، دانشگاه قم، قم، ایران؛ ^۲مرکز علوم تحقیقات دارویی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران؛ ^۳گروه نانو فناوری پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران؛ ^۴گروه شیمی دارویی، دانشگاه صنعتی شیراز، شیراز، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۶

چکیده:

زمینه و هدف: سنگ های ادراری ازجمله بیماری هایی است که بیش از ۱۰٪ از افراد جامعه به آن مبتلا می شوند. کلسیم اگزالات مهم ترین نوع شناخته شده سنگ های کلیوی است که تاکنون درمان دارویی شیمیایی قطعی برای آن ارائه نشده است. استفاده از فرآورده های گیاهی می تواند روش مناسبی جهت پیشگیری از تشکیل و یا انحلال این نوع سنگ ها باشد. این مطالعه با هدف تعیین اثرگذاری دمنوش آبی دم گیلاس بر تشکیل و یا انحلال کلسیم اگزالات انجام گردید.

روش بررسی: در این پژوهش، دمنوش آبی ۴ گرم دم خشک شده میوه گیلاس در ۱۰۰ میلی لیتر آب دو بار تقطیر تهیه و تأثیر آن بر میزان انحلال و یا تشکیل نمک کلسیم اگزالات مورد مطالعه قرار گرفت. مقدار انحلال این نمک در مخلوط حاوی ۳/۳٪ حجمی دمنوش با روش های تیتراسیون کمپلکس سنجی و اسپکتروسکوپی مطالعه گردید. غلظت یون کلسیم در محلول اشباع کلسیم اگزالات توسط تیتراسیون با محلول اتیلن دی آمین ترا استیک اسید ۰/۰۱ مولار با روش کمپلکس سنجی و همچنین بر اساس میزان نشر نور با روش اسپکتروسکوپی تعیین گردید. جهت بررسی میزان تشکیل نمک کلسیم اگزالات، تیتراسیون محلول کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار حاوی ۳/۳٪ حجمی دمنوش با محلول سدیم اگزالات ۰/۰۵ مولار انجام شد.

یافته ها: بررسی نتایج حاصل از مطالعات طیف بینی نشر شعله ای، تیتراسیون کمپلکس سنجی و هدایت سنجی نشان می دهد که اگرچه این دمنوش نمی تواند تأثیر چندانی بر انحلال سنگ کلسیم اگزالات داشته باشد، لیکن به میزان قابل توجهی از تشکیل این نوع سنگ ممانعت به عمل می آورد ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: نتایج حاصل از مطالعات انجام یافته در این تحقیق نشان می دهد که دمنوش آبی دم گیلاس می تواند گزینه مناسبی جهت پیشگیری از ابتلای به این بیماری در افراد مستعد سنگ کلیه باشد.

واژه های کلیدی: کلسیم اگزالات، گیلاس، سنگ کلیه، تیتراسیون کمپلکس سنجی، هدایت سنجی.

مقدمه:

تشخیص نوع سنگ های کلیوی پیشرفت هایی نیز در خصوص درمان بیماران صورت گرفته است. سنگ های کلیوی انواع مختلفی دارند که مهم ترین آن ها سنگ هایی از جنس کلسیم اگزالات می باشند. این سنگ ها به علت افزایش بیش از حد یون های اگزالات (هیپر اگزالوری)، کلسیم (هیپرکلسیوری)، کاهش غلظت یون های ممانعت کننده ای مانند سیترات

استفاده از گیاهان دارویی از گذشته تاکنون در طب سنتی رایج بوده است؛ لیکن به دلیل فقدان کارهای پژوهشی شفاف در این زمینه، این نحوه درمان چندان مورد توجه جامعه پزشکی قرار نگرفته است. گیاهان دارویی به علت کم عارضه و کم هزینه بودن می توانند مکمل مناسبی برای داروهای شیمیایی باشند (۲،۱). در طی پیشرفت های علمی در زمینه ی

و اثر عصاره الکلی آن بر روی پارامترهای مربوط به تشکیل سنگ (دیورز، pH، کلسیوری، فسفاتوری و کراتین آوری) مطالعه و مشخص گردید که عصاره الکلی می تواند در پیشگیری و درمان سنگ های کلسیم فسفاتی مناسب باشد (۱۲-۱۰).

استفاده از روش های کلاسیک و دستگاهی شیمیایی در مطالعه تأثیر عصاره برخی گیاهان بر سنگ های کلیوی در دو دهه اخیر مورد توجه تعداد کمی از دانشمندان قرار گرفته و در این مطالعات از روش هایی مانند هدایت سنجی، کدورت سنجی، نورسنجی و تیتراسیون بهره گرفته شده است (۱۴،۱۳). بررسی بازدارندگی و امکان تشکیل بلورهای کلسیم اگزالات با تابش طول موج ۲۱۴ نانومتر به محلول های فاقد و حاوی عصاره الکلی ساقه درخت موز با دستگاه اسپکتروفوتومتر صورت گرفته و مقایسه نتایج نشان داد که این عصاره بازدارندگی مناسبی نسبت به هسته زایی، رشد و تجمع بلورهای کلسیم اگزالات دارد (۱۵). از آنجایی که یکی از رایج ترین سنگ های کلیوی سنگ های کلسیم اگزالاتی می باشند و تاکنون نیز کار بالینی و آزمایشگاهی بر روی این نوع سنگ ها با استفاده از دمنوش دم گیلان انجام نشده است؛ لذا در این کار پژوهشی با استفاده از برخی از تکنیک های دستگاهی و کلاسیک، نقش دمنوش آبی دم گیلان در پیشگیری و درمان سنگ کلیوی کلسیم اگزالاتی به روش آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش بررسی:

در این کار پژوهشی ابتدا مقدار معینی دم میوه گیلان را با آب دو بار تقطیر شستشو داده و در دمای آزمایشگاه و به دور از نور آفتاب به مدت ۳۰ روز خشک گردید، سپس مقدار ۴ گرم از آن را توزین نموده و با ۷۵ میلی لیتر آب دو بار تقطیر در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد مخلوط گردیده و به مدت ۱۲۰ دقیقه بر روی بخار آب جوش قرار داده شد. مخلوط حاصل را با کاغذ واتمن شماره ۱ صاف نموده و

و یا وجود آغازگرهای هسته زایی مانند اوریک اسید و یا کلسیم فسفات می توانند در کلیه یا مجاری ادراری تشکیل شوند. میزان حلالیت سنگ های کلسیم اگزالاتی تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله غلظت یون های کلسیم و اگزالات، pH محیط، غلظت گونه های بازدارنده و قدرت یونی است. بنابراین تشکیل این سنگ ها در کلیه یا مجاری ادراری نیز وابسته به عوامل مذکور هست (۴،۳).

در زمینه ی تأثیر عصاره های گیاهی بر دیگر بیماری های کلیوی، تحقیقاتی صورت گرفته است که از جمله آن ها می توان به مطالعه تأثیر عصاره الکلی سیاه دانه بر میزان پرولیفریشن و آپوپتوزیس سلول های سرطانی کلیه رده ACHN توسط طبسی و همکاران و همچنین مطالعه بررسی اثرات پاتولوژیک دوزهای مختلف عصاره گلرنگ بر روی کلیه نوزادان مادرانی که در طول دوره شیردهی در معرض گلرنگ بوده اند توسط نامجو و همکاران اشاره کرد (۶،۵).

گیاهان دارویی متفاوتی در درمان و یا پیشگیری از سنگ های کلیوی توسط مراجع مختلف طب سنتی گزارش شده اند که یکی از آن ها دم میوه گیلان با نام علمی *Prunus avium L.* می باشد. مواد تشکیل دهنده ای مانند کاتچین، تانن ها، گلیکوزیدهای سیانوزیک، فلاوونوئیدها، لکوآنتوسیانین ها، پورین ها، اسیدهای سالیسیلیک، فنل ها، آنیون های کلرید و نترات، کاتیون های پتاسیم، آهن، کلسیم، منیزیم و سدیم، مقداری ترکیبات ژنیستین و پرونتین اولئانولیک اسید، نارینجین و کورستین در دم میوه گیلان وجود دارند (۹-۷). جستجوی در منابع نشان می دهد تحقیقات بالینی اندکی بر روی اثرگذاری دمنوش دم گیلان بر سنگ کلیه انجام شده است. در یکی از این تحقیقات تجویز پودر خشک شده عصاره آبی دم گیلان به صورت کپسول بر روی افراد، علاوه بر اثر ادرارآوری متوسط باعث افزایش دوز کلسیم در ادرار گردیده است و همچنین در دو کار تحقیقی بالینی دیگر بر روی موش های آزمایشگاهی، تأثیر ادرار آوری عصاره آبی دم گیلان

محلول زیر صافی را به کمک آب دو بار تقطیر به حجم ۱۰۰ میلی لیتر رساندیم. در پایان دمنوش آبی حاصل را جهت انجام آزمایش های مربوطه در دمای ۴ درجه سانتی گراد قرار دادیم و در هر آزمایش جهت استفاده از دمنوش، به ۱۰ میلی لیتر آن مقدار ۲۰ میلی لیتر آب دو بار تقطیر اضافه نمودیم. لازم به ذکر است که گیاه مورد نظر پس از خشک و پرس شدن در هر باریوم گروه زیست شناسی دانشگاه قم (UQH) با شماره هرباریومی ۱۰۵۷۹ ثبت گردیده است.

مواد به کار رفته در انجام تیتراسیون ها و طیف بینی عبارت اند از: سدیم اگزالات، کلسیم کلرید دو آب، آمونیاک، هیدروکلریک اسید، نمک دی سدیک اتیلن دی آمین تترا استیک اسید (EDTA)، کلسیم اگزالات و اریوکروم بلک تی، همگی از شرکت MERCK آلمان و آب دوبار تقطیر که از آزمایشگاه شیمی تجزیه تهیه شدند. محلول های آبی مورد نیاز در آزمایش ها نیز در ادامه همراه با توضیح روش ها ذکر گردیده اند.

در تیتراسیون کمپلکس سنجی محلول های EDTA ۰/۰۱ مولار و کلسیم اگزالات اشباع از حل کردن نمک های مربوطه در آب دوبار تقطیر و محلول بافر آمونیاکی با pH=۱۰ از اضافه کردن هیدروکلریک اسید به محلول آمونیاک و تنظیم با دستگاه pH سنج تهیه گردیدند. جهت تهیه محلول اشباع کلسیم اگزالات در دمنوش مقدار ۱۰ میلی لیتر دمنوش با ۲۰ میلی لیتر آب دوبار تقطیر و ۰/۱ گرم نمک کلسیم اگزالات مخلوط گردیده و به مدت ۹۰ دقیقه در دمای اتاق به هم زده و برای جداسازی نمک اضافی از صافی شیشه ای عبور داده شد. در ادامه با هدف اندازه گیری غلظت یون های کلسیم ناشی از انحلال نمک کلسیم اگزالات، به محلول زیر صافی مقدار ۲ میلی لیتر بافر آمونیاکی اضافه شده و در حضور شناساگر اریوکروم بلک تی با EDTA ۰/۰۱ مولار تیترا گردید. حجم نقطه پایانی این تیتراسیون با حجم مصرفی EDTA در تیتراسیون ۳۰ میلی لیتر محلول شاهد ۱ (محلول اشباع کلسیم

اگزالات در آب) و محلول دمنوش فاقد کلسیم اگزالات مقایسه گردید.

مطالعات طیف بینی با کمک دستگاه نورسنج شعله ای مدل PFP7 ساخت شرکت JENWEY کشور انگلستان صورت گرفت. غلظت برخی کاتیون های فلزی موجود در محلول ها مانند کلسیم به کمک این دستگاه قابل اندازه گیری است. در این مطالعه ابتدا محلول های استاندارد کلسیم با غلظت های ۵۰۰-۲۵ ppm از حل کردن نمک کلسیم کلرید در آب دوبار تقطیر تهیه گردید، در ادامه شدت نشر مربوط به هر یک از محلول ها به کمک دستگاه اندازه گیری و نمودار درجه بندی نشر کلسیم رسم گردید. غلظت یون کلسیم موجود در شاهد ۱، دمنوش و محلول اشباع نمک کلسیم اگزالات در دمنوش به کمک این نمودار اندازه گیری و به میزان انحلال نمک کلسیم اگزالات ارتباط داده شد.

در تیتراسیون هدایت سنجی محلول های سدیم اگزالات ۰/۰۵ مولار و کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار (شاهد ۲) از انحلال نمک های مربوطه در آب دوبار تقطیر تهیه گردیدند، سپس ۳۰ میلی لیتر محلول کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار حاوی دمنوش تهیه و به مدت ۹۰ دقیقه در دمای اتاق به هم زده و توسط صافی شیشه ای فیلتر گردید. در ادامه با هدف مطالعه اثر دمنوش بر رسوب دهی کلسیم اگزالات، تیتراسیون هدایت سنجی محلول زیر صافی و همچنین شاهد ۲ با محلول سدیم اگزالات به کمک دستگاه هدایت سنج (مدل ۴۵۱۰ JENWEY) انجام گردید. در این تیتراسیون با افزودن تدریجی محلول سدیم اگزالات، رسوبات نمک کلسیم اگزالات حاصل می شود.

برای اطمینان از نتایج آزمایش ها، سه تکرار از هر آزمایش انجام، میانگین و انحراف معیار آن ها محاسبه و به عنوان نتیجه ثبت شد. آنالیز تحلیلی شامل آزمون آمار تی (t-test) جهت بررسی معنی دار بودن اختلاف میانگین ها در داده های مربوط به نمونه های فاقد و دارای دمنوش با سطح اطمینان $P < 0.05$ انجام گرفت و نمودارها با نرم افزار Excell رسم گردیدند.

یافته ها:

نتایج مربوط به نقاط پایانی (هم ارزی) حاصل از تیتراسیون کمپلکس سنجی محلول های ذکر شده با محلول استاندارد EDTA در جدول شماره ۱ ارائه شده است. اختلاف حجم مصرفی EDTA برای محلول دمنوش اشباع شده با کلسیم اگزالات نسبت به مجموع حجم مصرفی آن در تیتراسیون دو محلول شاهد ۱ و دمنوش، به میزان ۰/۲۵ میلی لیتر است که کاهش معنی داری را در خصوص حجم مصرفی تیتراکننده نشان می دهد ($P < 0/05$).

جدول شماره ۱: حجم مصرفی نقاط پایانی (هم

ارزی) حاصل از تیتراسیون محلول ها با EDTA

تیترا شونده	انحراف معیار \pm حجم مصرفی تیتراکننده (میلی لیتر)
شاهد ۱	$0/4 \pm 0/02$
دمنوش فاقد کلسیم اگزالات	$1/95 \pm 0/04$
دمنوش حاوی کلسیم اگزالات	$2/1 \pm 0/07$

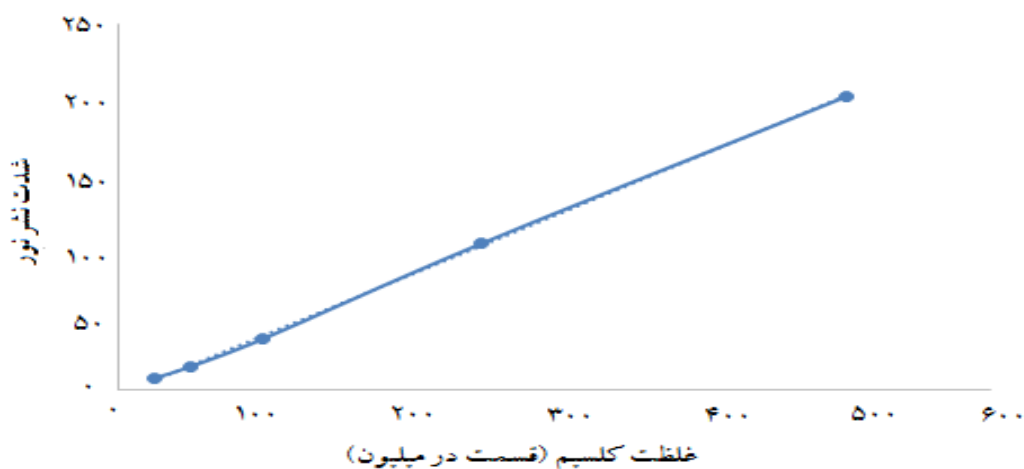
جدول شماره ۲: نتایج مربوط به تیتراسیون هدایت

سنجی در نقطه هم ارزی

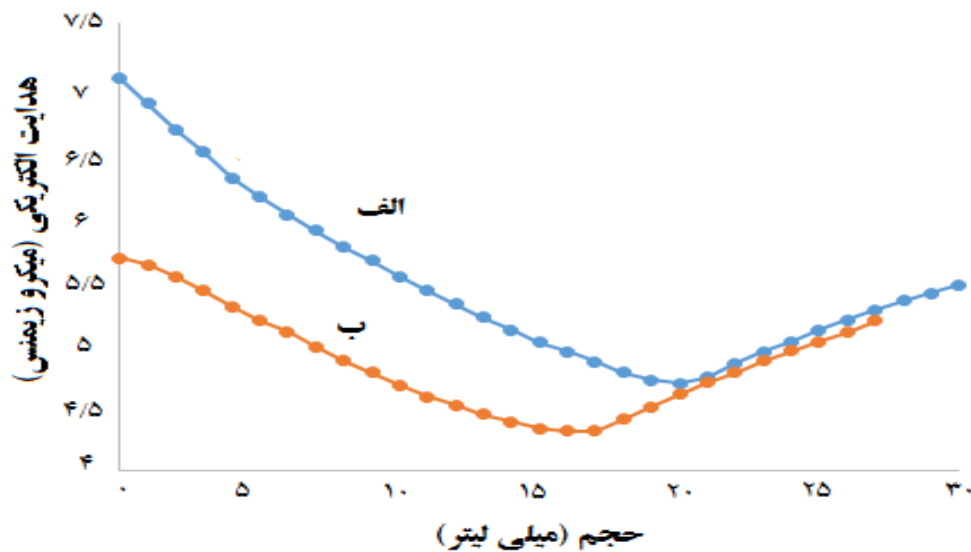
نمونه	حجم مصرفی سدیم اگزالات (میلی لیتر)	مقدار کلسیم اگزالات (میلی گرم)
شاهد ۲	۲۰	۱۲۸
کلسیم کلرید	۱۶/۵	۱۰۵/۶
حاوی دمنوش		

نمودار درجه بندی نشر کلسیم حاصل از طیف بینی نورسنج شعله ای در تصویر شماره ۱ نمایش داده شده است. نتایج نشر محلول های شاهد ۱، دمنوش و دمنوش اشباع شده با کلسیم اگزالات به ترتیب مقادیر ۲، ۲۸ و ۲۵ می باشد. مقایسه مقادیر حاصل نشانگر اختلافی به میزان ۵ واحد میان شدت نشر کلسیم موجود در دمنوش حاوی کلسیم اگزالات و شدت نشر کل کلسیم شاهد ۱ و دمنوش است ($P < 0/05$).

منحنی هدایت الکتریکی برحسب حجم مصرفی محلول سدیم اگزالات حاصل از تیتراسیون هدایت سنجی محلول های شاهد ۲ و محلول کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار حاوی دمنوش در تصویر شماره ۲ نمایش داده شده است. حجم مصرفی سدیم اگزالات ۰/۰۵ مولار برای نقطه هم ارزی در تیتراسیون محلول شاهد ۲ برابر با ۱۶/۵ میلی لیتر و این حجم برای محلول کلسیم کلرید ۰/۰۵ مولار حاوی دمنوش برابر با ۲۰ میلی لیتر می باشد. مقایسه مقادیر حجم مصرفی محلول سدیم اگزالات مربوط به نقاط هم ارزی نشانگر تفاوت معنی داری می باشد ($P < 0/05$).



نمودار شماره ۱: منحنی درجه بندی نورسنجی کلسیم در محدوده غلظتی ۲۵ تا ۵۰۰ قسمت در میلیون



نمودار شماره ۲: منحنی تیتراسیون هدایت سنجی محلول شاهد ۲ (الف) و کلسیم کلرید حاوی دمنوش (ب) با سدیم اگزالات

بحث:

بیماری سنگ کلیه موثر است. استفاده از دمنوش آبی دم گیلاس می تواند گزینه مناسبی برای رسیدن به این هدف باشد. برای مطالعه این موضوع از سه روش تیتراسیون کمپلکس سنجی، طیف بینی و تیتراسیون هدایت سنجی استفاده شد.

در تیتراسیون کمپلکس سنجی، غلظت یون کلسیم محلول به کمک لیگاند EDTA در حضور شناساگر اریوکروم بلک تی سنجیده شد. این تیتراسیون بر اساس واکنش زیر در محیط بافری با pH=10 انجام می گردد:

$$\text{Ca}^{2+} + \text{EDTA}^{4-} \leftrightarrow [\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$$

نقطه پایانی تیتراسیون در حضور و عدم حضور دمنوش به ترتیب با تغییر رنگ از قرمز به آبی و زرد به سبز مشخص می شود. نتایج تیتراسیون کمپلکس سنجی ارائه شده در جدول شماره ۱، نشان می دهد که حجم مصرفی EDTA در تیتراسیون دمنوش حاوی کلسیم اگزالات (۲/۱ میلی لیتر) کمتر از مجموع حجم مصرفی شاهد ۱ (۰/۴ میلی لیتر) و دمنوش فاقد کلسیم اگزالات (۱/۹۵ میلی لیتر) می باشد؛ بنابراین برای میزان غلظت کلسیم در محلول ها رابطه زیر صادق می باشد:

در علم پزشکی علی رغم تمام پیشرفت های صورت گرفته هنوز دارویی جامع و بی زیان در درمان بیماران مبتلا به سنگ کلیه ارائه نشده است و راه حل اصلی درمان استفاده از عمل جراحی می باشد که هزینه بر بوده و عوارض خاص خود را دارد (۱۶-۱۸). جهت دسترسی به دارویی گیاهی با عوارض جانبی کم و تأثیرگذاری مناسب، در این پژوهش بر آن شدیم تا با استفاده از روش های کلاسیک و دستگاهی دانش شیمی به مطالعه نقش دمنوش آبی دم گیلاس بر سنگ های کلیوی از نوع کلسیم اگزالات پردازیم.

در اثر انحلال نمک کلسیم اگزالات در آب یون های کلسیم (Ca^{2+}) و اگزالات ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$) ایجاد می شود. با توجه به پایین بودن ثابت حاصلضرب انحلال پذیری این نمک در آب ($K_{sp}=1.7 \times 10^{-9}$) و همچنین در محیط اوره ($K_{sp}=8.1 \times 10^{-9}$)، امکان تشکیل رسوبات این نمک در کلیه و ایجاد سنگ های کلیوی کلسیم اگزالاتی بالا است؛ لذا چنانچه ماده ای بتواند در اثر بر هم کنش با یون ها یا نمک فوق باعث افزایش انحلال پذیری نمک گردد در درمان و یا پیشگیری از

[دمنوش فاقد کلسیم (اگرالات) $\mu\text{mol}_{\text{Ca}}^{2+}$ + شاهد ۱) $\mu\text{mol}_{\text{Ca}}^{2+}$] < دمنوش حاوی کلسیم (اگرالات) $\mu\text{mol}_{\text{Ca}}^{2+}$

$$[4/0 + 19/5] < 21/0$$

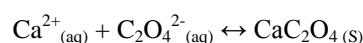
۷۷/۷ و ۷۰/۳ می باشد؛ بنابراین نتایج نشان می دهد که دمنوش تأثیری در افزایش انحلال سنگ کلسیم اگرالات نداشته بلکه میزان انحلال آن را کاهش داده است. همان طور که مشاهده می گردد، طیف بینی نشر شعله ای نیز نتایج حاصل از روش تیتراسیون تشکیل کمپلکس را مبنی بر عدم تأثیر دمنوش بر افزایش انحلال نمک کلسیم اگرالات تأیید می کند.

دو عامل انحلال و جلوگیری از تشکیل رسوب باید در فرایند درمان سنگ های کلیوی مورد توجه قرار گیرد. با منتفی شدن نقش درمانی دمنوش از طریق افزایش انحلال سنگ، گرچه ممکن است از طریق مکانیسم های دیگری باعث تسهیل دفع سنگ گردد (۱۹)، بر آن شدیم تا با استفاده از روش تیتراسیون هدایت سنجی به مطالعه تأثیر دمنوش در فرایند جلوگیری از تشکیل رسوب کلسیم اگرالات پردازیم.

در تیتراسیون هدایت سنجی، تغییرات هدایت الکتریکی تتر شونده با افزایش تدریجی تتر کننده به طور پیوسته اندازه گیری می شود، میزان هدایت الکتریکی وابستگی مستقیمی با غلظت یون های موجود در محلول دارد. در این تحقیق فرایند تشکیل رسوب کلسیم اگرالات در تیتراسیون نمونه های مختلف با محلول سدیم اگرالات مطالعه گردید. از آنجا که هدایت الکتریکی یون های سدیم نسبت به کلسیم پایین تر است؛ لذا با افزایش تدریجی محلول سدیم اگرالات به محلول کلسیم کلرید، با تشکیل رسوب کلسیم اگرالات یون های سدیم جایگزین کلسیم شده و در نتیجه هدایت الکتریکی محلول تا زمان کامل شدن رسوب کاهش می یابد. با ادامه تیتراسیون و افزایش محلول سدیم اگرالات هدایت الکتریکی افزایش می یابد.

روند تغییرات هدایت الکتریکی محلول نسبت به حجم مصرفی سدیم اگرالات برای نمونه های شاهد ۲ و محلول کلسیم کلرید حاوی دمنوش در نمودار شماره ۲ نمایش داده شده است. نتایج این

در صورت افزایش حلالیت نمک کلسیم اگرالات در محلول حاوی دمنوش باید غلظت یون کلسیم نسبت به شاهد ۱ افزایش معنی داری نشان دهد. در آزمایش فوق، عکس این موضوع مشاهده گردید، علت این پدیده می تواند مربوط به وجود یون های کلسیم در دمنوش باشد که باعث جابجایی تعادل زیر به سمت تشکیل رسوب می گردد.



بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که دمنوش آبی دم گیلان نمی تواند باعث افزایش انحلال کلسیم اگرالات شود. جهت تأیید بیشتر این موضوع بر آن شدیم تا از تکنیک نورسنج شعله ای کمک بگیریم.

دستگاه نورسنج شعله ای بر اساس آنالیز نشر نور نمونه های حاوی یون های فلزات قلیایی (لیتیم، سدیم و پتاسیم) و قلیایی خاکی (کلسیم و باریم) طراحی شده است. در این دستگاه ابتدا نمونه محلول حاوی گونه مورد سنجش، درون شعله اسپری می گردد و سپس نور نشر شده از اتم ها یا یون های برانگیخته شده نمونه پس از عبور از فیلتر مخصوص به آشکارساز می رسد و به کمک شدت نور حاصل، غلظت یون ها در نمونه اندازه گیری می شود.

با رسم منحنی استاندارد شدت نشر برحسب غلظت کلسیم (نمودار شماره ۱)، به کمک میزان شدت نور، غلظت یون کلسیم موجود در هر یک از نمونه ها محاسبه گردید. علی رغم آنکه در نمونه های این کار تحقیقاتی با غلظت های کم مواجه هستیم و دستگاه نورسنج در اندازه گیری نمونه های با غلظت های بیش از ۲۵ ppm پاسخ های قابل قبولی دارد، لیکن تا اندازه ای می توان از داده های دستگاهی به تأثیر یا عدم تأثیر دمنوش در انحلال کلسیم اگرالات پی برد. میزان شدت نشر نور کلسیم در محلول های شاهد ۱، دمنوش و دمنوش حاوی کلسیم اگرالات اشباع به ترتیب ۲، ۲۸ و ۲۵ و غلظت کلسیم در این محلول ها به ترتیب ۱۴،

نتیجه گیری:

به عنوان نتیجه کلی می توان گفت که استفاده از دمنوش آبی دم میوه گیلاس در بیماران و افراد دارای زمینه سنگ کلیه در پزشکی می تواند مورد توصیه قرار گیرد. این موضوع در بیماران مستعد ابتلای به سنگ کلیه اهمیت فراوانی دارد و می توان با تجویز این دمنوش در رژیم غذایی آن ها مانع از عود مجدد بیماری در آن ها گردید. از سوی دیگر، علی رغم آنکه این دمنوش تأثیری در انحلال سنگ نشان نمی دهد؛ لیکن در بیماران مبتلا می تواند از طریق ممانعت از رشد بلورهای کلسیم اگزالات به درمان و دفع سنگ کمک شایانی کند.

تشکر و قدردانی:

این تحقیق به عنوان طرح پژوهشی با کد ۹۴-۰۱-۳۶-۱۰۳۵۲ در تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۷ در دانشگاه علوم پزشکی شیراز مورد تصویب قرار گرفته است. از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز و دانشگاه قم به خاطر حمایت از این تحقیق و همچنین از آقای دکتر رضا شیخ اکبری مهر گیاه شناس و عضو هیئت علمی گروه زیست شناسی دانشگاه قم که در تعیین گونه گیاهی و تخصیص شماره هرباریوم همکاری داشته اند، کمال تشکر و قدردانی به عمل می آید.

تیتراسیون در جدول شماره ۲ درج گردیده و بر اساس آن، حجم مصرفی محلول سدیم اگزالات مربوط به نقطه پایانی محلول کلسیم کلرید حاوی دمنوش حدود ۳/۵ میلی لیتر کمتر از شاهد ۲ می باشد. جرم رسوب کلسیم اگزالات تشکیل شده در نقطه هم ارزی برای تیتراسیون شاهد ۲ نسبت به کلسیم کلرید حاوی دمنوش ۲۲/۴ میلی گرم بیشتر است؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که دمنوش دم گیلاس به خوبی توانسته مانع از تشکیل بیشتر رسوب کلسیم اگزالات شود و یا به عبارت دیگر می توان گفت که این دمنوش بازدارنده مناسبی در تشکیل سنگ کلیه است. در واقع می توان گفت هر چه مقدار کلسیم در دسترس محلول کمتر باشد، مقدار کمتری اگزالات مصرف می شود و این موضوع نشان دهنده برهم کنش احتمالی برخی اجزای تشکیل دهنده دمنوش با کلسیم موجود در محلول می باشد. در مطالعات اخیر تأثیر عصاره های مختلف در جلوگیری از تشکیل کلسیم اگزالات مطالعه شده است و مکانیسم پیشنهادی مبتنی بر کاهش غلظت یون های کلسیم در ادرار و جلوگیری از تشکیل رسوب می باشد (۲۰-۱۷). نتایج به دست آمده از این کار تحقیقی نیز تأییدی بر مکانیسم فوق است.

منابع:

1. Namjoo A, MirVakili M, Rafieian KM, Faghani M. Histopatological and biochemical effects of subcute toxicity of lemon balm hydroalcoholic extract on liver and kidney tissues in the surri mice. J Shahrekord Univ Med Sci. 2013; 15(4): 62-72.
2. Farokhi F, Kafash-farkhad N, Asadi-Samani M. Preventive effects of hydro-alcoholic extract of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. on kidney damages of diabetic rats induced by alloxan. J Shahrekord Univ Med Sci. 2013; 14(6): 72-81.
3. Moghaddas F, Yousefi F, Bagheri F, Mohammadi M, Mahdian Arefi F, Beikmohammadi A, et al. The effect of the amount and type of liquid intake on kidney calculi: A case-control study. Iran J Epidemiol. 2015; 11(2): 54-60.
4. Hayatdavoudi P, Rad AK, Rajaei Z, Hadjzadeh MA-R. Renal injury, nephrolithiasis and *Nigella sativa*: A mini review. Avicenna J Phytomed. 2016; 6(1):1-8.
5. Tabassi N, Khajavi-Rad A, Mahmoudi M, Bahar-Ara J, Rastin M, Hosainpour-Mashhadi M. Effect of alcoholic extract of *Nigella sativa* on proliferation and apoptosis of cells ACHN renal cancer category. J Shahrekord Univ Med Sci. 2010; 12(3): 7-14.

6. Namjoo A, Rafieian M, Azizi S, Talebi-Juneghani A. Histopathologic effects of *Carthamus tinctorius* on the brain liver and kidney of the new born mice. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2010; 11(4): 38-45.
7. Kalyoncu I, Ersoy N, Yilmaz M. Contents of sweet cherry (*Prunus avium* L.) type grown in Konya. *Afr J Biotechnol*. 2009; 8: 2744-9.
8. Ballistreri G, Continella A, Gentile A, Amenta M, Fabroni S, Rapisarda P. Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy. *Food Chem*. 2013; 140(4): 630-8.
9. Pacifico S, Di Maro A, Petriccione M, Galasso S, Piccolella S, Di Giuseppe AM, et al. Chemical composition, nutritional value and antioxidant properties of autochthonous *Prunus avium* cultivars from Campania region. *Food Res Int*. 2014; 64: 188-99.
10. Hooman N, Mojab F, Nickavar B, Pouryousefi-Kermani P. Diuretic effect of powdered *Cerasus avium* (cherry) tails on healthy volunteers. *Pak J Pharm Sci*. 2009; 22(4): 381-3.
11. Rasekh H, Mossaddegh M, Kamali-Nejad M, editors. Diuretic effect of aqueous extract of *Cerasus avium* and *Zea mays* in male rat. *Faseb J*. 2001;15(4): A233.
12. Rahmatipasand SM. 4 traditional herbal pharmacological evaluation parameters related to the formation of kidney stones. Tehran: Faculty of Pharmacy Tehran University of Medical Science; 1377-1378.
13. Atmani F, Khan S. Effects of an extract from *Herniaria hirsuta* on calcium oxalate crystallization *in vitro*. *Bju Int*. 2000; 85(6): 621-5.
14. Das I, Gupta S, Pandey V, Ansari SA. Inhibition and dissolution of calcium oxalate crystals by *Berberis Vulgaris*-Q and other metabolites. *J Cryst Growth*. 2004; 267(3): 654-61.
15. Kalpana S, Nirmaladevi R, Shrinidhi T, Karthika P. Inhibition of calcium oxalate crystallization *in vitro* by extract ob banana cultivar monthan. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2013; 5(4): 649-53.
16. Shafizadeh H. Medicinal plants in Lorestan. 1st ed. Lorestan: Haian. 2002; 46-49.
17. Uthar P, Mathur K, Goyal M, Yadav SK. Traditional uses, phytochemistry, pharmacological properties of plant *Alhagi maurorum* (MEDIK.): A review. *World J Pharm Pharm Sci*. 2016; 5(4):682-92.
18. Shafaeifar A, Mehrabi S, Malekzadeh J, Jannesar R, Sadeghi H, Vahdani R, et al. Effect of hydrophilic extract of *Alhagi maurorum* on ethylene glycol-induced renal stone in male wistar rats. *Armaghane danesh*. 2012;17(2): 129-38.
19. Cirous A, Goudarzi D, Jahangiri V. The effect of *Alhagi pseudalhagi* distillate on ureteral stone expulsion. *Arak Med Univ J*. 2010;13(1): 56-62.
20. Frackowiak A, Skibinski P, Gawel W, Zaczynska E, Czarny A, Gancarz R. Synthesis of glycoside derivatives of hydroxyanthraquinone with ability to dissolve and inhibit formation of crystals of calcium oxalate. Potential compounds in kidney stone therapy. *Eur J Med Chem*. 2010; 45(3): 1001-7.

Electrochemical and spectroscopic study of therapeutic effect of *Prunus avium* L. tail herbal tea on formation and dissolution of calcium oxalate kidney stones

Honarmand E^{1*}, Mostaanazadeh H¹, Amani AM^{2,3,4}

¹Chemistry Dept., Qom University, Qom, I.R. Iran; ²Pharmaceutical Sciences Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, I.R. Iran; ³Medical Nanotechnology Dept., Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, I.R. Iran; ⁴Medicinal Chemistry Dept., Shiraz University of Technology, Shiraz, I.R. Iran.

Received: 5/Jun/2016

Accepted: 27/Sep/2016

Background and aims: Kidney stone is one of diseases that more than ten percent of the population suffers from it. Calcium oxalate is the most well-known type of the kidney stones which no chemical medicinal treatment presented for it. The use of herbal products can be a good way to prevent the formation or dissolution of these stones. This study was carried out with the aim of determining *Prunus avium* L. tail herbal tea effect on the formation or dissolution of calcium oxalate.

Methods: In this study, the herbal tea of 4.0 g dried *Prunus avium* L. tail in 100.0 ml double distilled water was prepared and its effect on the formation and dissolution of calcium oxalate was investigated. The solubility of this salt in mixture containing 33.3% (v/v) of herbal tea was studied by complexometry and spectroscopy methods. The concentration of Ca^{2+} in saturated calcium oxalate solution was determined by titration with 0.01 M Ethylenediaminetetraacetic acid and light emission in complexometric and spectroscopic methods, respectively. In order to investigate the formation rate of calcium oxalate salt, the titration of 0.05 M calcium chloride solution containing 33.3% (v/v) of herbal tea with 0.05 M sodium oxalate was performed.

Results: The results of flame photometry, complexometry and conductometry techniques reveal that, although this herbal tea cannot have good effect on the dissolution of calcium oxalate stone, it significantly prevented the stone formation ($P < 0.05$).

Conclusion: The results of this study show that *Prunus avium* L. tail herbal tea can be a good choice to prevent diseases in people disposed to kidney stones.

Keywords: Calcium oxalate, *Prunus avium* L., Kidney stone, Complexometry titration, Conductometry.

Cite this article as: Honarmand E, Mostaanazadeh H, Amani AM. Electrochemical and spectroscopic study of therapeutic effect of *Prunus avium* L. tail herbal tea on formation and dissolution of calcium oxalate kidney stones. J Shahrekord Univ Med Sci. 2017; 19(4): 45-53.

*Corresponding author:

Chemistry Dept., Qom University, Qom, I.R. Iran. Tel: 00989376204734, E-mail: e.honarmand@qom.ac.ir